

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-51433

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	1 0 1 Z
G 0 3 B 27/80			G 0 3 B 27/80	
G 0 6 T 1/00			H 0 4 N 1/00	G
7/00			G 0 6 F 15/66	B
H 0 4 N 1/00		9061-5H	15/70	3 2 0
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-202323

(22)出願日 平成7年(1995)8月8日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 寺下 隆章

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

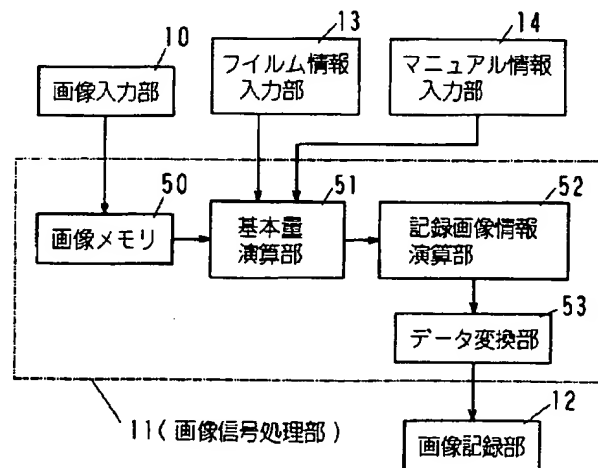
(74)代理人 弁理士 小林 和憲

(54)【発明の名称】 デジタル画像記録方法及び装置並びにデジタル画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 プリント品質のばらつきの少ない複写画像が得られるようにする。

【解決手段】 画像信号から画像特徴量を求める。例えば、主要被写体エリアの画像濃度の単純平均値を求めて画像特徴量とする。この画像特徴量に基づき、各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求める。画像記録基本量と各画像信号とから各画素についての記録画像情報を求める。予め、記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るための画像信号制御量との関係を求めておき、これをルックアップテーブルメモリ(LUT)に書き込む。このLUTを用いて記録画像情報から画像信号制御量を求めて画像を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号に基づきポジ像からなる再現画像を記録するデジタル画像記録方法において、
前記画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、
この画像記録基本量と各画像信号とから前記各画像信号に対する画像信号制御量を定めて、画像を記録することを特徴とするデジタル画像記録方法。

【請求項 2】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号に基づきポジ像からなる再現画像を記録するデジタル画像記録方法において、
前記画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、
この画像記録基本量と各画像信号とから画像を記録する各画素についての記録画像情報を求め、
予め記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示す LUT、または関数関係を定めておき、
前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求めて画像を記録することを特徴とするデジタル画像記録方法。

【請求項 3】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号によりポジ像からなる再現画像をハイライト点、シャドウ点に基づき記録する画像信号制御量を求め、この画像信号制御量を用いて画像を記録するデジタル画像記録方法において、
画像記録方法の選択信号により前記画像信号から得られる画像特徴量に基づき原画を記録するために各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、
前記画像記録基本量と各画像信号とから画像を記録する各画素についての記録画像情報を求め、
予め記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示す LUT、または関数関係を定めておき、前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求め、
原画像のシーンに応じて、ハイライト点及びシャドウ点に基づく画像信号制御量を用いた画像記録方法と、前記記録画像情報に基づく画像信号制御量を用いた画像記録方法とを選択して用いることを特徴とするデジタル画像記録方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 項いずれか 1 つ記載のデジタル画像記録方法において、前記画像特徴量は、全画像部または部分画像部の画像信号の平均値、または選択した画像信号の平均値を少なくとも含み、前記画像記録基本量は、画像の濃度を制御する濃度制御値と色を制御する色制御値とから構成されることを特徴とするデジタル画像記録方法。

【請求項 5】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号に基づきポジ像からなる再現画像を記録するため

にデジタル画像信号を処理するデジタル画像処理装置において、

前記画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に共通に用いる画像記録基本量を求める画像記録基本量演算手段と、

前記画像記録基本量と各画像信号とから各画素についての記録画像情報を演算する記録画像情報演算手段と、

予め記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示す LUT、または関数関係を定めておき、前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求める画像信号制御量変換手段とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【請求項 6】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号に基づきポジ像からなる再現画像を記録するためにデジタル画像信号を処理するデジタル画像処理装置において、

前記画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に共通に用いる画像記録基本量を演算し、この画像記録基本量と各画像信号とから画像記録のための画像信号制御量を演算する第 1 の画像信号制御量演算手段と、
ハイライト画像基準点とシャドウ画像基準点とを結ぶ画像記録テーブルを用いて、前記画像信号から画像記録のための画像信号制御量を演算する第 2 の画像信号制御量演算手段と、

第 1 または第 2 の画像信号制御量演算手段を選択する選択手段とを備えたことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【請求項 7】 ネガ像またはポジ像からなる原画像の画像信号に基づきポジ像からなる再現画像を記録するデジタル画像記録装置において、

前記画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に共通に用いる画像記録基本量を演算し、この画像記録基本量と各画像信号とから画像記録のための画像信号制御量を演算する第 1 の画像信号制御量演算手段と、
ハイライト画像基準点とシャドウ画像基準点とを結ぶ画像記録テーブルを用いて、前記画像信号から画像記録のための画像信号制御量を演算する第 2 の画像信号制御量演算手段と、

第 1 または第 2 の画像信号制御量演算手段を選択する選択手段と、

選択手段により選択された画像信号制御量演算手段からの画像信号制御量により画像を記録する画像記録部とを備えたことを特徴とするデジタル画像記録装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、写真原稿から得られた画像信号や電子スチールカメラ等の画像信号をデジタル画像処理して画像を記録する方法及び装置並びに画像処理方法に関し、特に写真フィルムから得たデジタル

画像信号に基づき各種記録紙に画像を記録するデジタル画像記録方法及び装置並びに画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プリント写真などの反射原稿や写真フィルムを撮像して得られた画像信号に基づき画像信号制御量を求め、この画像信号制御量に基づきカラー感光材料やその他の記録媒体に再現画像を記録する従来のデジタル記録方法では、原画像のハイライト点、シャド一点を再現画像のハイライト点、シャド一点になるように制御して、再現画像を得るようにしている。例えば、特開昭56-87044号公報には、原画中のハイライト点、シャド一点を求め、これらの点に対する再現濃度を設定し、両再現濃度をつなぐ階調再現特性を求めている。また、特開昭59-15939号公報、特開昭62-7290号公報、特開平2-236786号公報等には、より一層適切に原稿のハイライト点、シャド一点を求めることが記載されている。更には、特開平6-242521号公報にはハイライト点、シャド一点の代わりに、最大値、最小値を用いることが記載されている。また、特開平6-301123号公報には、原稿の未露光部からシャド一点を推定することが記載されている。

【0003】 また、既知の光量制御信号を用いてテスト用ステップタブレットを作成し、このタブレットを測光装置で測定して濃度信号を得て、濃度信号と光量制御信号とを対比させて階調テーブルを作成することが、特開平6-311365号公報に記載されている。

【0004】 また、画像信号の累積濃度ヒストグラムを求め、予め定めた累積濃度ヒストグラムと比較して、最適階調を得るための階調補正信号を求めることが、特開昭61-238174号公報に記載されている。また、累積ヒストグラムに基づき変換曲線を作成する方法として、特開平6-178113号公報がある。更に、累積濃度ヒストグラムからハイライト点、シャド一点を求めるもの（特開平1-253366号公報）や、累積ヒストグラムを用いた装置（特開平5-91324号公報）なども提案されている。

【0005】 また、複数の標準パターンと標準調子再生カーブを記憶しておき、原稿のパターンと標準パターンとの一致によって標準調子再生カーブを選択するもの（特開昭58-5744号公報）や、画像により基準再現カーブを修正して用いる方法（特開昭60-216350号公報、特開平2-12244号公報、特開平6-178104号公報等）などが提案されている。

【0006】 このように、従来のデジタル画像記録方法のほとんど全ては、原画像のハイライト点、シャド一点を再現画像のハイライト点、シャド一点になるように制御する。このため、デジタル画像信号（入力）に対する画像記録信号（出力）の変換テーブルを持ち、デジタル画像信号に対する画像記録信号が白、黒に相当する信号

や濃度のハイライト点、シャド一点になるように変換テーブルを作成したり、累積濃度ヒストグラムを用いて変換テーブルを作成したりしている。

【0007】 上記ハイライト点、シャド一点の色カブリなどの不都合を除くためにハイライト点、シャド一点の決定方法を工夫することや、累積濃度ヒストグラムなどにより調子再現カーブを修正することや、中間濃度域の特定点を追加して中間濃度域の再現性を向上させることなどの提案（例えば、特開昭60-216350号公報、特開昭62-111569号公報）がなされている。これらの大部分は、リバーサルフィルムを原稿とする印刷の画像記録に用いられてきたものであり、ネガフィルムに記録された画像を再現するものではなかった。また、ネガフィルムを対象とするものとして、特開平6-311365号公報では、ヒストグラムを修正して画像代表値を求め、画像代表値と変換曲線とから変換テーブルを作成しているが、その作成方法についての具体的な記載はない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 リバーサルフィルムでは露光ラチチュードが狭いことから、多くの原稿はハイライト点でフィルムのベース濃度に近い白、シャド一点でフィルムの最大濃度付近の黒となりやすい。また、印刷原稿を意図してハイライト点、シャド一点をもつように撮影時に露出決定を行うこともできる。しかしながら、ネガフィルムでは、リバーサルフィルムに比較して露光ラチチュードが広い等の理由から、リバーサルフィルムとは異なって以下のような不都合がある。

① 露光ラチチュードが広く、特に、アマチュアが撮影した一般的なネガフィルムでは、これを用いたカラー感光材料上では必ずしもハイライトは白、シャド一点は黒に仕上がらない。例えば、青い空や白色点のないポートレート画像などは、色の再現に失敗する。また、庭木などを背景にすると、シャド一点は黒ではなく、濃い緑であることが多い。ストロボ光撮影で背景が色付きの壁や家具の場合、シャド一点は色をもつ。このように、上記のようなリバーサルフィルムに対する画像処理では、良好な再現画像が得られない場合がある。

② 高い輝度の空や窓際のシーン、正反射光部分のあるシーンの画像記録は主要被写体を黒くし、ストロボ撮影シーンでも人物の顔濃度と背景濃度との差によって再現する顔濃度が変化する。

③ ハイライト点、シャド一点を用いる画像記録法は複写材料の濃度再現域にハイライト点とシャド一点が同時に含まれるように原画像のコントラストにしたがって複写画像の階調を変更しているだけであり、十分な品質が得られていない画像もある。このような画像の修正は必ずしも必要のないハイライト部やシャド一部を再現させ、ハイライト部やシャド一部を再現させることによる不自然な階調修正が施されるなどの欠点もある。これに

対し、ネガフィルムに焼付光を照射してこれを透過した光でカラー感光材料に画像を焼き付けた再現画像は前記カラー感光材料の階調に依存するが、フィルムに写ったままを再現しているため、現実に近い自然な画像となる。

【0009】最新のカラーネガフィルム用写真焼付装置によるプリント品質は高く安定している。これらの大部分の画像はデジタル画像処理装置を用いて画像信号を修正してプリントする特別な価値はない。不完全な画像信号の修正はプリント品質にバラツキを与え、逆に面露光プリントより品質をおとすことにもなる。

【0010】本発明は、上記のような欠点をもつ原画中のハイライト、シャドーの各点や、累積濃度ヒストグラムに基づき画像を記録する方法とは異なる新規なデジタル画像の記録方法を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、デジタル画像信号を用いつつ面露光に匹敵する安定した再現品質を得ることにある。また、他の目的は、デジタル画像信号から面露光に適した画像の優れた再現品質を得るとともに、面露光に不向きな画像に対し再現法を切り替えて、良品が得られる得率を向上することにある。また、他の目的は、デジタル画像処理のメリットを生かしながら、面露光の特長である安定した再現品質を得ることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載のデジタル画像記録方法は、画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、この画像記録基本量と各画像信号とから前記各画像信号に対する画像信号制御量を定めて、画像を記録するようにしたものである。

【0012】また、請求項2記載のデジタル画像記録方法は、画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、画像記録基本量と各画像信号とから画像を記録する各画素についての記録画像情報を求め、予め記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示すLUT、または関数関係を定めておき、前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求めて画像を記録するようにしたものである。

【0013】また、請求項3記載のデジタル画像記録方法は、画像記録方法の選択信号により画像信号から得られる画像特徴量に基づき原画を記録するために各画像信号に対し共通に用いる画像記録基本量を求め、前記画像記録基本量と各画像信号とから画像を記録する各画素についての記録画像情報を求め、予め記録画像情報とこの記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示すLUT、または関数関係を定めておき、前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求め、原画像のシーンに応じて、ハイライト点及びシャドー点に基づく画像信号制御量を用いた画

像記録方法と、前記記録画像情報に基づく画像信号制御量を用いた画像記録方法とを選択して用いるようにしたものである。前記画像特徴量は、全画像部または部分画像部の画像信号の平均値、または選択した画像信号の平均値を少なくとも含み、前記画像記録基本量は、画像の濃度を制御する濃度制御値と色を制御する色制御値とから構成される。

【0014】また、請求項5記載のデジタル画像処理装置は、画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に共通に用いる画像記録基本量を求める画像記録基本量演算手段と、画像記録基本量と各画像信号とから各画素についての記録画像情報を演算する記録画像情報演算手段と、予め記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示すLUT、または関数関係を定めておき、前記関係に基づき前記記録画像情報から画像信号制御量を求める画像信号制御量変換手段とを備えたものである。

【0015】また、請求項6記載のデジタル画像処理装置は、画像信号から得られる画像特徴量により各画像信号に共通に用いる画像記録基本量を演算し、この画像記録基本量と各画像信号とから画像記録のための画像信号制御量を演算する第1の画像信号制御量演算手段と、ハイライト画像基準点とシャドー画像基準点とを結ぶ画像記録テーブルを用いて、前記画像信号から画像記録のための画像信号制御量を演算する第2の画像信号制御量演算手段と、第1または第2の画像信号制御量演算手段を選択する選択手段とを備えたものである。

【0016】また、請求項7記載のデジタル画像記録装置は、請求項6記載のデジタル画像処理装置に、前記選択手段により選択された画像信号制御量演算手段からの画像信号制御量により画像を記録する画像記録部を設けたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を実施したデジタル画像記録装置の機能ブロック図である。このデジタル画像記録装置は、画像入力部10、画像信号処理部11、画像記録部12、フィルム情報入力部13、マニュアル情報入力部14から構成されている。

【0018】図2に示すように、画像入力部10は、ネガフィルム20の画像を読み取って画像信号に変換するものであり、フィルム送り部21と、ネガフィルム20を照明する光源部22と、レンズ23及びCCD（電荷結合素子）ラインセンサ24と、信号処理回路25とから構成されている。光源部22はスリット板26を備えており、ネガフィルム20の送り方向に直交する方向に長く形成されたスリット26aを介して読取り光をネガフィルム20に照射する。この光源部22で照射されたネガフィルム20の画像は、レンズ23を介してラインセンサ24の光電変換素子の受光面に結合され、ラインセンサ24で1ラインずつ読み取られる。この1ライン

ずつの読み取りに同期させてフィルム送り部 21 によりフィルムが 1 ライン分送られる。なお、上記画像入力部 10 は一例であり、この他に、スキャナ、スチールビデオカメラ、テレビカメラ、ビデオデッキ、パソコン等を画像入力部として用いることができる。

【0019】読み取った画像データは画像入力部 10 の信号処理回路 25 に送られる。信号処理回路 25 は、ラインセンサ 24 からの光電変換信号を A/D 変換器でデジタル化した後に、ラインセンサ 24 の各受光素子の特性バラツキの補正や、シェーディング補正を行う他に、必要に応じて濃度変換等の信号処理も行う。

【0020】画像信号処理部 11 は画像入力部 10 からの信号を画像記録のための記録制御信号に変換する。このため、画像信号処理部 11 には、フィルム情報入力部 13、マニュアル情報入力部 14 が接続されている。フィルム情報入力部 13 は、フィルム種類、コマ情報、撮影情報、プリント情報等を入力する。マニュアル情報入力部 14 は、プリント条件の修正等の指示入力を行う。また、画像信号処理部 11 は、画像がポジ像かネガ像かによって画像を反転処理する。更に、周知のシャープネス補正、色強調補正、文字／イラスト入力挿入、拡大／縮小、トリミング等の処理や、必要により特別な階調修正処理も行う。

【0021】図 3 に示すように、画像記録部 12 は、光ビーム 30 により銀塩写真カラー感光材料（カラーペーパー）31 のイエロー、マゼンタ、シアン各感光層を走査露光して、読み取ったネガフィルムのプリント対象コマの画像をカラー感光材料 31 に記録する。走査露光は以下のようにして行う。まず、3 つの感光層に対応する 3 種の光ビーム 30a、30b、30c をビーム発生器 35a～35c から発生させる。この光ビーム 30a～30c を画像信号処理部 11 からバッファメモリ 29 を介して送られてくる記録制御信号に応じて変調回路 32、変調器 33a、33b、33c により変調する。そして、これら光ビーム 30a～30c を 1 本にして、この光ビーム 30 を光偏向部 37 により主走査方向に走査する。また、これに同期させて、主走査方向と直交する方向（副走査方向）に、カラー感光材料 31 を送りローラ対 34 により副走査搬送する。送りローラ対 34 はモータ 27 により回転され、このモータ 27 はドライバ 28 を介してシステムコントローラ 36 により制御される。これによりカラー感光材料 31 が 2 次元的に走査露光され、再現画像がカラー感光材料 31 に潜像記録される。露光済みのカラー感光材料 31 は周知のペーパープロセスで現像処理された後に、各コマ毎に切断されてプリント写真が作成される。なお、符号 29 は画像信号処理部 11 からの記憶制御信号を記憶するバッファメモリを、符号 36 は各部を制御するシステムコントローラを示す。光偏向部 37 は、コリメート光学系 38、シリンダーレンズ 39、ポリゴンミラー 40、シリンダーレン

ズ 41 から構成されている。ポリゴンミラー 40 はミラー駆動部 42 によって回転される。タイミング制御部 43 は、ビームセンサ 44 からのビーム検出信号に基づき同期信号を発生させ、これを変調回路 32 に送る。結像部 45 は f θ レンズから構成されており、記録する画素に応じたビーム径になるように光ビーム 30 を絞り込む。

【0022】次に、前記画像信号処理部 11 におけるデジタル露光量の演算処理について説明する。画像信号処理部 11 は、シャープネス補正、色強調補正、文字／イラスト入力挿入、拡大／縮小、トリミング等の処理や、特別な階調修正処理も行うが、これらは本発明の要旨ではないので、これらの処理部の機能ブロックは省略してある。図 1 に示すように、画像入力部 10 からの画像データは、画像メモリ 50 に書き込まれる。この画像メモリ 50 に書き込まれた画像データは読みだされて基本量演算部 51 に送られる。

【0023】基本量演算部 51 は、画像データに基づき、画像記録基本量 D_{mi} (i は R、G、B のいずれか 1 つ) を求める。画像記録基本量 D_{mi} は、各原画毎に原画の画像濃度から求められる値であり、全画面エリア、特定エリア、選択エリアなどの各エリアにおける単純平均値が選択的に用いられる。この他に、画像記録基本量 D_{mi} としては、画素の位置に対する重み付き加算の平均値、選択した画素の平均値や重み付き加算の平均値などが用いられる。この画像記録基本量 D_{mi} は、画像の濃さを制御する濃度制御値 D_{mdi} と、画像の色を制御する色制御値 D_{mci} との一方または両方が用いられる。

【0024】前記濃度制御値（濃度補正值） D_{mdi} は、特開昭 51-138435 号公報、特開昭 53-145621 号公報、特開昭 54-28131 号公報、特開昭 59-164547 号公報等に記載されているような公知の方法を用いて求めることができる。また、色制御値（色補正值） D_{mci} は、特開昭 55-26569 号公報、特開昭 61-223731 号公報、特開平 2-90140 号公報、特開平 3-53235 号公報、特開平 5-289207 号公報等に記載されているような公知の方法を用いて求めることができる。更に、画像記録基本量 D_{mi} は、最大値（またはハイライト部濃度）と最小値（またはシャドウ部濃度）との重み付き平均値、各画素に重みを乗じた重み付き平均値（例えば、濃度ヒストグラムの各級に対し重みを乗じた重み付け平均値）、累積濃度ヒストグラムの特定頻度または選択した頻度に相当する値などの原画像の画像を特徴つける値、特に特開平 5-100328 号公報等に記載されている主要被写体濃度を特徴つける値、または主要被写体濃度と相関をもつ値などを画像記録基本量 D_{mi} として用いることができる。

【0025】記録画像情報演算部 52 は、各画素の投射

光量を決定するための記録画像情報を演算する。具体的には、次の数式 1 に基づき各画素の記録画像情報 E_{ij} を算出し、これをデータ変換部 53 に送る。

【0026】

$$\text{【数 1】 } E_{ij} = k_i \cdot S_{ij} \cdot 10^{D_{mi} + b_i}$$

ただし、

S_{ij} : 画像信号 (原画像の測光値)

i : R, G, B のいずれか 1 つを示す。

j : 各画素番号を示す。

b_i : 感光材料 31、画像入力部 10、画像記録部 12 等に起因する要因、日常の各種変動を修正するために定めた値

$10^{D_{mi} + b_i}$: 原画毎に定まる 1 つの値

k_i : 通常は 1.0 の係数、必要により画像信号 S_{ij} に基づき変更してもよい。また、ネガ原稿かポジ原稿かによって異なる値をもつ。

【0027】データ変換部 53 は、記録画像情報 E_{ij} と画像信号制御量 F_{ij} とに関する変換テーブルを用いて画像信号制御量 F_{ij} を求め、この画像信号制御量 F_{ij} を画像記録部 12 に送る。変換テーブルの作成は、所定の記録画像情報 E_{ij} ($=R1$) が所定の記録画像濃度になる 1 条件または複数の条件から画像信号制御量 F_{ij} を定める。例えば、所定の記録画像情報値 E_{ij} ($=R1$) が所定の記録画像濃度「0.10」になるような条件を用いる。このため、定めた画像信号制御量 F_{ij} に基づく出力を発生させて得られる記録画像濃度 $DR1_{ij}$ から、画像信号制御量 F_{ij} と記録画像濃度 $DR1_{ij}$ との関係を求めておき、これにより記録画像情報 E_{ij} と画像信号制御量 F_{ij} との関係を定める。この関係はルックアップテーブルメモリ (LUT) を用いる他に、関数式として表しておき、演算により求めるようにしてもよい。この記録画像情報と画像信号制御量との関係は、画像入力部や画像記録部の測光センサの分光特性や、感光材料特性によって影響されるため、この関係の決定は装置や感光材料の変化等によって定め直すことが好ましい。図 4 に、このようにして求めた記録画像情報 E_{ij} と画像信号制御量 F_{ij} との変換テーブルの一例を示す。

【0028】図 5 は他の実施形態を示す機能ブロック図であり、図 1 に示すものに対して、第 2 の演算部 60 を設けて、これを選択信号入力部 61 からの演算部切り換え信号により、本発明の画像記録のための基本量演算部 51 及び記録画像情報演算部 52 からなる第 1 の演算部 62 か、第 2 の演算部 60 かを選択するようにしたものである。なお、図 5 において図 1 と同一構成部材には同一符号が付してある。第 2 の演算部 60 は、公知の最大基準値、最小基準値に基づき画像を記録するためのものである。そして、第 2 の演算部 60 への切り替えは、タングステン光や蛍光灯、夕方や日陰など昼光と異なる異種光源下の撮影シーン、曇天やヘイズの多い風景などのコントラストの低い撮影シーン、アンダー露出のフィル

ム原画などに対して、この第 2 の演算部 60 を選択して、最大基準値、最小基準値に基づき画像信号を修正し画像を記録する。この選択は、CRT 等のモニタにシミュレート画像を表示して、シーンを視覚的に確認して行うとよい。また、図 6 に示すように、自動選択手段 70 により画像信号から画像内容を推定して、いずれかの演算部 60、62 を用いるかを自動選択してもよい。例えば、画像のハイライト点、及び画像のハイライト画像部の多数の画素の色相が人工光源色に近似している場合に、第 2 の演算部 60 を選択する。そして、このハイライト点等を白とするように、画像信号制御量 F_{ij} を決定する。また、第 2 の演算部 60 への切り替えは原画像がポジ画像の場合に適用するのが有効である。なお、図 6 において図 5 と同一構成部材には同一符号が付してある。

【0029】第 2 の演算部 60 は、例えば特開平 6-242521 号公報に記載されているように、画像信号中の最大基準値と最小基準値とを定め、各色の最大基準値と最小基準値とを変換した後の所定値に一致させるための変換関数を求めて、第 2 演算部 60 用の画像信号制御量の変換テーブルを作成する。そして、この変換テーブルを用いてデータ変換部 53 で画像信号制御量を求める。

【0030】前記記録画像情報演算部 52 で演算する各画素の記録画像情報 E_{ij} は画像信号 S_{ij} と各原画の画像特徴量から定まる一つの値 DM_i の関数、すなわち $E_{ij} = f(S_{ij}, DM_i)$ 又は $\log E_{ij} = g(S_{ij}, DM_i)$ により求める。例えば、上記数式 1 を用いる代わりに、以下の数式 2~5 を用いてもよい。

【0031】

$$\text{【数 2】 } E_{ij} = K_i \cdot S_{ij} \cdot DM_i$$

ただし、

K_i : 感光材料 31、画像入力部 10、画像記録部 12 等に起因する要因、日常の各種変動を修正するために定めた値

DM_i ($=10^{D_{mi}}$) : 原画毎に定まる 1 つの値

【0032】

$$\text{【数 3】 } E_{ij} = EX_i \cdot k_i \cdot (T_{ij}/T_{0ij})$$

ただし、

EX_i : 適正複写画像濃度を得るための露光量

T_{ij} : 各色の画像信号 (原画像の透過光量又は反射光量)

T_{0ij} : 原画像がないときの各色の画像信号

上記数式 3 を対数表示すると、数式 4 のようになる。

【0033】

【数 4】

$$\begin{aligned} \log E_{ij} &= \log EX_i + \log k_i \cdot (T_{ij}/T_{0ij}) \\ &= (a_i \cdot D_{mi} + b_i) - k'_i \cdot D_{ij} \end{aligned}$$

ただし、

D_{ij} : 各色の画像信号 (原画の各画素の濃度値)

k'_{ij} : 通常は 1. 0 の係数、必要によって画像信号 D_{ij} により変更してもよい。また、ネガ原稿かポジ原稿かによって異なる値であってもよい。適切な値を選択することによって 3 色階調バランスを制御することもできる。

a_i : 係数 (通常は 1. 0)

b_i : 定数 (複写材料、複写装置により定まる)

【0034】これを実施するために、画素毎に $\log E_{ij}$ を求めて変換テーブルにより E_{ij} を求めるようにする。また、 D_{mi} の代わりに、数式 5 のように、 D_{0i} (D_{0i} は画像記録条件を設定するための基準画像) を用いてもよい。上記係数 k_{ij} や k'_{ij} は、複写材料と原画との階調の適合性が悪い場合に、フィルム情報に基づき係数や係数テーブルを選択し、両者の適合性をよくするのに有効である。なお、これら数式から導かれる全ての記録画像情報 E_{ij} の決定法は本願発明に含まれる。

【0035】

【数 5】 $\log E_{ij} = A_i \cdot (D_{mi} - D_{0i}) - k'_{ij} \cdot D_{ij} + B_i$

ただし、

A_i, B_i : 係数

【0036】なお、上記数式は数式 4、5 の中で示されるように、 D_{ij} が負であることによって画像信号は反転する。したがって、複写感材がネガフィルム用に作られたものであるなら、ネガフィルムのネガ像は特別な反転処理を必要としないが、原画がポジ画像の場合にはポジ再現画像を得るために反転処理を行う。

【0037】原画の画像記録基本量 D_{mi} として、上記の他に、前に述べた最大値 (またはハイライト部濃度) と最小値 (またはシャドウ濃度) との重み付き平均値、各画素に重みを乗じた重み付き平均値 (例えば濃度ヒストグラムの各級に対し)、累積濃度ヒストグラムの特定頻度、または選択した頻度に相当する値など原画像の画像を特徴づける値、特に主要被写体濃度を特徴づける、または相関をもつ値等がある。

【0038】原画の画像記録基本量 D_{mi} は、基準値や画像固有の値、またはその値から求めた値であってもよい。基準値は基準画像濃度や予め求められた基準値、またはフィルムに固有な値 (例えば、多数本の原画像の平均濃度値、写真フィルムのベース濃度、または原画を含む 1 本の画像データから求めた特性値) であっても、これらを含む関数であってもよい。特に、1 本の原画像を入力しておき、この入力終了後に、画像信号処理を行ってもよい。この場合には、画像記録基本量 D_{mi} を求めるに際し、複写すべき原画像の画像データの他に、1 本の画像データから求めた特性値、多数本の画像データから求めた特性値を用いて求めることができる。

【0039】原画の画像記録基本量 D_{mi} は、画像の濃さを制御する濃度制御値 D_{md} として、例えば特開昭 52-156624 号公報、特開平 2-287531 号

公報、特開平 4-346332 号公報に記載されているように、フィルム画像から主要被写体 (人の顔) を抽出し、その濃度を用いることにより高品質のプリントを無人で得ることが可能である。

【0040】また、フィルム情報入力部を設けてもよく、この場合には、写真フィルムに記録された DX コードを読み取ることによって、フィルム種別を識別する。そして、このフィルム種別毎に画像信号 (濃度値) を蓄積して、画像記録基本量 D_{mi} を求めるのに用いることが有効である。また、画像記録基本量 D_{mi} の代わりに、 D_{mi} とフィルム種別毎の蓄積画像信号との重み付き平均値を用いることによって画像間の色バラツキなどを防止することができる。また、フィルム種別毎の蓄積画像信号から灰色の 3 色バランス値や平均画像の 3 色バランス値を見出し、色の制御や特定画像を抽出するのに用いることができる。

【0041】また、特開平 2-278249 号公報、特開平 3-153229 号公報に記載されているように、撮影時のカメラ情報を手動的、磁氣的、電気的手段で入力し、画像処理にこの撮影時のカメラ情報を利用してもよい。更には、特開平 3-120527 号公報に記載されているようにフィルム製造情報を用いたり、トリミング情報を用いたりして、画像処理を行ってもよい。

【0042】上記実施形態では、記録画像情報に対する記録画像濃度を得るに必要な画像信号制御量との関係を示す LUT、または関数関係を定めておき、前記記録画像情報から画像信号制御量を求めて画像記録する方法について説明したが、この他に、画像信号に対する記録画像情報の関係と、記録画像情報に対する画像信号制御量 (出力) との関係を表す変換テーブルを原画毎に作成し、各画像信号に対し直接画像制御量を求めるようにしてもよい。この場合にも、本願発明に含まれる。また、上記各数式や本発明の方法に基づき各種の変形や応用も全て本発明に含まれる。

【0043】ネガフィルムからインデックスプリントを作成するに際し、CRT 画像表示装置にポジ画像として変換して表示し、再現画像を確認して CRT 表示信号に基づきインデックスプリントを作成する場合に、本発明を実施してもよい。この場合には、画像表示装置からのポジ画像信号を用いることなくインデックスプリントを作成することができる。

【0044】上記実施形態では、写真フィルムに記録されたネガ画像を撮像したデータに基づき説明したが、この他に電子スチールカメラで撮像した画像データや、例えばリバーサルフィルムや反射原稿、CD などの記録媒体から読みだしたポジ画像信号を用いてもよい。

【0045】画像記録部は、光ビームによるものの他に、液晶や CRT 等のように面に広がる多数の画素を制御する露光手段によって構成したものでもよい。また、

複写材料はカラー感光材料に限定されるものではなく、例えば感熱記録材料や昇華型や熱溶融型のインクリボンを用いたサーマルプリント方法、インクジェットプリント方法、トナー転写プリント方法などであってもよい。

【0046】上記実施形態では、画像入力部10、画像信号処理部11、画像記録部12を1つにまとめて構成したが、これらは、画像入力部10及び画像信号処理部11と、画像記録部12との別体としてもよい。また、上記実施形態では、画像記録部12を用いてカラー感光材料31、感熱記録材料、普通紙等の記録媒体に画像を記録してハードコピーを作成するようにしたが、画像記録部12に代えて画像表示部を用いて、単にCRTや液晶表示板などのディスプレイに画像を表示するソフトコピーを再現する場合に本発明を適用してもよい。

【0047】

【発明の効果】本発明は、画像データをデジタル処理して、ハイライト点とシャドー点又は累積ヒストグラムに基づく階調及び階調バランスの修正などを行う方法に対して、従来の写真プリント方法における面露光方式の露光制御方法に画像の編集、文字やイラストの挿入、シャープネスの補正、色調補正などを適用したから、デジタル画像処理の特長と、写真プリントにおける面露光方式の特長とが得られることになり、従来のデジタル処理による画像記録方法に比べてプリント間のバラツキの少ない、安定した高い再現画像品質を得ることができる。

【0048】また、従来のデジタル処理して複写する方法では、原画像のハイライトとシャドーとの再現を重視していたため、主要画像部の色、濃度の再現には問題があったが、本発明では、主要被写体に関連する情報や主要被写体（顔）の抽出結果に基づき再現条件を決定することができ、主要画像部の色、濃度の再現に優れている。

【0049】更に、ハイライト、シャドーの画像記録を重視する方法と、主要画像部の色、濃度の再現を重視する方法とをシーンに応じて選択的に使用することにより、従来のデジタル露光でも、面露光でも達成できなかった高得率、高品質の再現画像を得ることができる。

【0050】更にまた、従来のデジタル処理する方法では原画像のハイライトとシャドーの再現を重視するため不自然な階調再現になる画像も生じるが、本発明では選択的に使用することにより、従来のデジタル露光でも面露光でも達成することができなかった高得率、高品質の再現画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデジタル画像記録装置の要旨を示す機能ブロック図である。

【図2】画像入力部の概略図である。

【図3】画像記録部の概略図である。

【図4】データ変換部におけるデータ変換テーブルの一例を示す線図である。

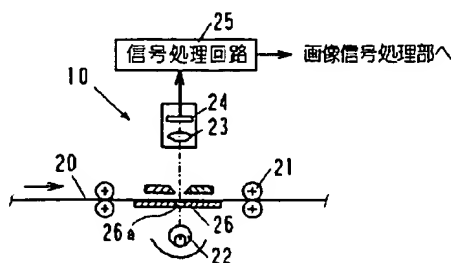
【図5】他の実施形態を示す機能ブロック図である。

【図6】他の実施形態を示す機能ブロック図である。

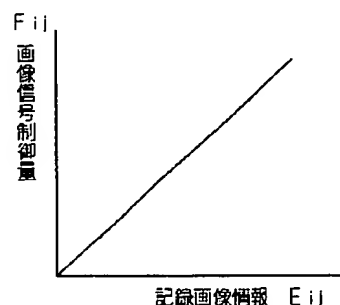
【符号の説明】

- 10 画像入力部
- 11 画像信号処理部
- 12 画像記録部
- 13 フィルム情報入力部
- 14 マニュアル情報入力部
- 20 ネガフィルム
- 24 ラインセンサ
- 25 信号処理回路
- 30, 30a, 30b, 30c 光ビーム
- 31 カラー感光材料（カラーペーパー）
- 33a, 33b, 33c 変調器
- 35a, 35b, 35c ビーム発生器
- 50 画像メモリ
- 51 基本量演算部
- 52 記録画像情報演算部
- 53 データ変換部
- 60 第2の演算部
- 61 選択信号入力部
- 62 第1の演算部
- 70 自動選択手段

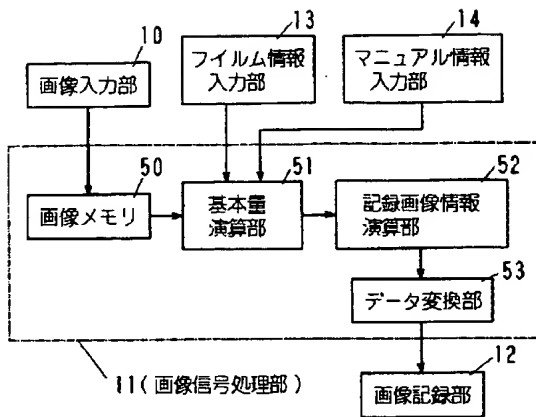
【図2】



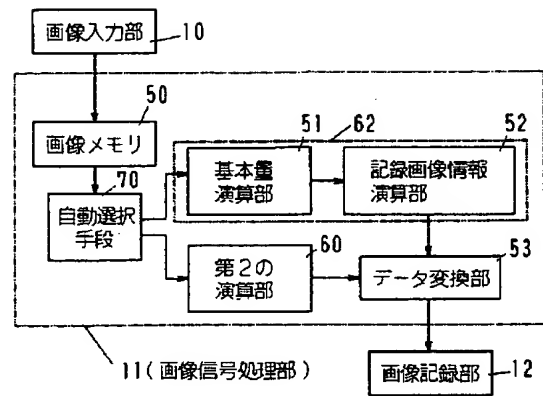
【図4】



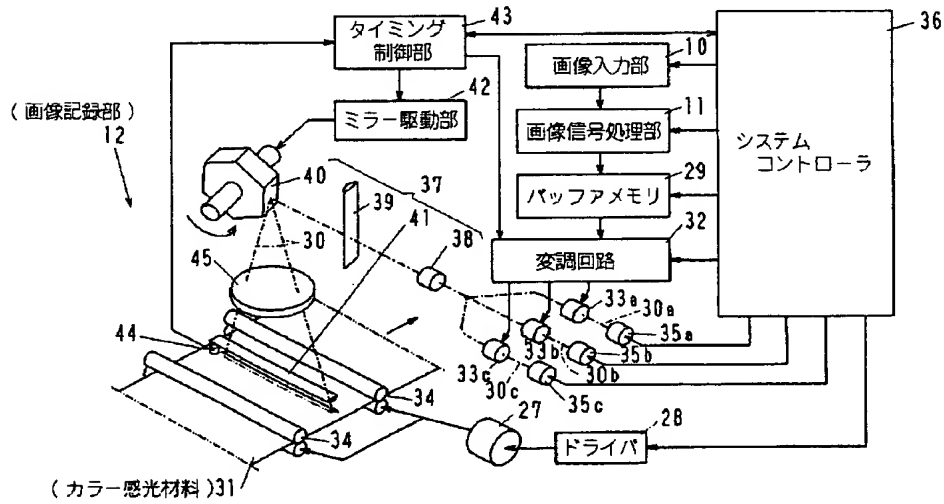
【図 1】



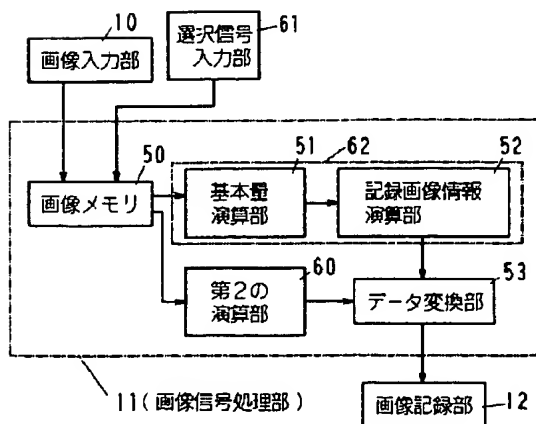
【図 6】



【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9061-5H

G O 6 F 15/70

4 6 0 E